

Сопоставление рассчитанной энергии Гиббса образования со стандартной соответственно для каждого элемента позволяет оценить энтальпии смешения трихлоридов РЗЭ с солью-растворителем: $\overline{\Delta H}_{GdCl_3(cm)}^* = -77$ кДж/моль; $\overline{\Delta H}_{HoCl_3(cm)}^* = -91$ кДж/моль; $\overline{\Delta H}_{ErCl_3(cm)}^* = -67$ кДж/моль.

Величины тепловых эффектов смешения указывают на упрочнение связей между Ln^{3+} и Cl^- при растворении индивидуальных солей в $(Li-K-Cs)Cl_{эвт}$ за счёт образования комплексных группировок типа $[LnCl_6]^{3-}$.

ОЧИСТКА РЕГЕНЕРИРОВАННОГО УРАНА В R-КАСКАДАХ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ОТБОРОМ

Палкин В.А., Маслюков Е.В.*

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: eugene_v_m@mail.ru

REPROCESSED URANIUM REFINEMENT IN THE MARC-CASCADES WITH INTERMEDIATE PRODUCT

Palkin V.A., Maslyukov E.V.*

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

A new method of reprocessed uranium refinement is proposed. The method is based on the calculation of the MARC cascade with intermediate product flow. According to the developed method calculations were made for MARC cascades based on different uranium isotopes. The best cascade was chosen using maximum flow criteria.

Природный уран используется в качестве исходного топлива для атомных энергетических станций. После облучения в реакторе топливо преобразуется в регенерированный уран, также играющий важную роль в ядерно-топливном цикле. Он характеризуется содержанием изотопа ^{235}U , концентрация которого обычно выше, чем в природном.

Основной проблемой использования регенерированного урана в ядерно-топливном цикле является наличие минорных изотопов $^{232}, ^{234}, ^{236}U$, которые невозможно отделить химическим путем. Два наиболее легких минорных изотопа высокорadioактивны, а тяжелый является поглотителем нейтронов, тем самым снижая качество топлива, произведенного из регенерированного урана. Таким образом, для сведения к минимуму радиационной опасности и улучшения качества топлива необходимо снижать концентрацию $^{232}, ^{234}, ^{236}U$ [1]. С этой целью можно применять каскадную технологию разделения гексафторида урана (UF_6) и операции разбавления.

Известные методики очистки регенерированного урана имеют ряд недостатков. Некоторые из них предполагают получение в каскаде смеси с содержанием

^{235}U более 5% [2]. Другие требуют подпитки каскада природным ураном [3]. Третьи обеспечивают существенную очистку только от одного из минорных изотопов [4].

В настоящей работе рассмотрен метод очистки регенерированного урана в R-каскаде с одним потоком питания и промежуточным потоком отбора, основанный на методике [5]. Содержание ^{235}U не превышает 5%. Проведен численный эксперимент на примере нескольких R-каскадов.

1. Никипелов Б.В., Никипелов В.Б. Судьбы уранового регенерата. – Бюлл. по атомной энергии, 2002, №9, с.34 – 43.
2. Власов А.А., Водолазских В.В., Мазин В.И. и др. Способ изотопного восстановления регенерированного урана. Пат. РФ № 2236053 от 10.09.2004 – Бюл. «Изобретения. Полезные модели», 2004, № 25, с. 562.
3. Сулаберидзе Г.А., Борисевич В.Д., Цюаньсинь Се. Квазиидеальные каскады с дополнительным потоком для разделения многокомпонентных изотопных смесей. – Теоретические основы химической технологии, 2006, т. 40, № 1, с. 7–16.
4. Палкин В.А. Очистка регенерированного урана в каскадах с обогащением ^{235}U до 5 %. – Атомная энергия, 2013, т. 115, вып. 1, с. 28–33.
5. Палкин В.А., Маслюков Е.В. Расчет каскада с несколькими питаниями и отборами по срезам парциальных потоков. – Атомная энергия, 2012, т. 112, вып. 5, с. 309–313.

СОРБЦИОННОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ СКАНДИЯ ИЗ КРАСНОГО ШЛАМА ОАО «УРАЛЬСКИЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ ЗАВОД»

Машковцев М.А.^{*}, Кирилов С.В., Кириллов Е.В., Боталов М.С.,
Буньков Г.М., Смышляев Д.В., Айтиева М.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: maxftf@yandex.ru

SORPTION LEACHING OF SCANDIUM FROM THE ‘RED MUD’ FROM URALS ALUMINUM PLANT

Mashkovtsev M. A.^{*}, Kirilov S.V., Kirillov, E.V., Botalov M.S.,
Bunkov G.M., Smyshlyaev D.S., Aitieva M.S.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The work is devoted to scandium separation from ‘red mud’ using the sorption sulfuric acid leaching technology with ANCF-221, S-940, TP-260 and S-950 ampholytes. It was established that the ANCF-221 ampholyte is the most selective for scandium under studied conditions. Solutions of sodium, potassium and ammonium carbonates were used for scandium desorption. Sodium carbonate was the most effective and selective solution for scandium removal from the ANCF-221 resin; this allows obtaining a concentrate containing 2% of scandium.